



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de una
empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

AUTORES:

Huillca Paniura, Roxana Yessica (ORCID: 0000-0003-2036-4795)

Jeri Guillen, Ruth (ORCID: 0000-0003-4129-3797)

Ocampo Carrillo, Darwin Eduardo (ORCID: 0000-0002-7840-8183)

Taza Chauca, Oscar Enrique (ORCID: 0000-0001-5534-9574)

ASESORA:

Dra. Alama Sono, Esterfilia (ORCID: 000-0003-4380-209X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2019

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación se lo dedicamos exclusivamente a todas las personas que más han incidido en nuestras vidas, guiándonos, dándonos los mejores consejos y haciéndonos personas de bien.

Así también, se los dedicamos a nuestros padres que con su amor y aliento nos han venido apoyando en nuestro camino profesional.

Agradecimiento

Primeramente, agradecemos al Altísimo, por la fortaleza, sabiduría y paciencia brindada en cada momento, lo cual hizo posible poder culminar con nuestro trabajo de investigación.

Así mismo, agradecer a todos nuestros docentes por su esmero y dedicación para poder guiarnos en el trayecto profesional, compartiendo sus conocimientos y experiencias.

Índice de contenidos

Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra y muestreo.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos	16
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos	17
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSIÓN.....	23
VI. CONCLUSIONES	27
VII. RECOMENDACIONES.....	28
REFERENCIAS.....	29
ANEXOS	27

Índice de tablas

Tabla 1: N° de actividades con porcentajes del nivel de riesgo ergonómico	18
Tabla 2: Actividades que presentan niveles de riesgo ergonómico según dimensiones	20
Tabla 3: Procesos productivos con su nivel de riesgo.....	22

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Porcentaje de riesgo ergonómico.....	19
Figura 2:Actividades con presencia de niveles de riesgo ergonómico según dimensiones.....	21

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general, evaluar el nivel de los riesgos ergonómicos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019. Metodológicamente, fue de tipo básica, nivel descriptivo, diseño no experimental de corte transversal y enfoque cuantitativo; tuvo una población de 15 trabajadores, la técnica empleada fue la entrevista y la observación directa cuyos instrumentos de medición fueron las hojas de campo de los métodos ergonómicos RULA y OWAS, siendo confiables en 0.70 y 0.93 obtenidos a través del coeficiente alfa de Cronbach. Se aplicó la hoja de cálculo del programa Excel 2016 para el procesamiento de datos.

Según resultados obtenidos, el 40% de los trabajadores de la empresa presentan un nivel de riesgo Muy alto, el 26.7% de los trabajadores presentan un nivel de riesgo Alto, el 26.7% de los trabajadores muestran un nivel de riesgo Medio y el 6.7% de los trabajadores presentan un nivel de riesgo Bajo. Finalmente se concluye que los niveles de riesgos por movimientos repetitivos, posturas forzadas y sobreesfuerzos causan efectos sumamente dañinos en el sistema musculoesquelético; por tanto, se recomienda a la empresa tomar acciones correctivas inmediatamente.

Palabras clave: Riesgos ergonómicos, RULA, OWAS.

Abstract

The general objective of this research work was to determine the level of ergonomic risks in the workers of a metalworking company, San Juan de Miraflores, 2019. Methodologically, it was of a basic type, descriptive level, non-experimental design of cross-section and focus quantitative; had a population of 15 workers, the technique used was the interview and direct observation whose measuring instruments were the field sheets of the ergonomic RULA and OWAS methods, being reliable in 0.70 and 0.93 obtained through the cronbach alpha coefficient. The spreadsheet of the Excel 2016 program was applied for data processing.

According to the results obtained, 40% of the company's workers have a Very high risk level, 26.7% of the workers have a High risk level, 26.7% of the workers show a Medium risk level and 6.7% of workers present a Low risk level. Finally it is concluded that the levels of risks due to repetitive movements, forced postures and overexertion cause extremely damaging effects on the musculoskeletal system; therefore, the company is recommended to take corrective action immediately.

Keywords: Ergonomic Risks, RULA, OWAS.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la percepción del riesgo es una situación de incertidumbre al que se enfrentan los trabajadores de todo el mundo en los distintos sectores industriales; día a día confrontan situaciones o actos inseguros en el ambiente donde desempeñan sus labores. Sin embargo, durante la realización de sus actividades se pueden presentar circunstancias que vulneran directamente la salud y confort de los trabajadores, ya sea por las condiciones laborales o por los diferentes equipos que utilizan, pudiendo incurrir así de forma negativa en la salud.

Según informes de los especialistas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el número de accidentes y enfermedades que corresponden a la carga de trabajo ha venido cobrando más de 2,78 millones de vidas al año y estas cifras se van incrementando a grandes volúmenes. Por otra parte, al realizar un nuevo estudio de evaluación de accidentes y enfermedades ocupacionales, se ha mostrado que el alto riesgo de contraer una afección musculoesquelética de tal magnitud viene a ser un peligro constante al que se someten los operarios en distintas partes del mundo. Dicho lo anterior estas enfermedades producen anualmente 1,7 millones de muertes con relación a las actividades realizadas, superando a los accidentes de mortalidad en una correlación de cuatro en uno. (2019, p.1).

En la industria metalmecánica, de acuerdo con especialistas del INSHT es importante resaltar que existen altos índices de riesgos, dentro de los cuales se mencionan: Por ruido, iluminación, temperatura, factores químicos y psicosociales. No obstante, los accidentes laborales más numerosos que se han podido registrar son aquellos que están relacionados a las condiciones ergonómicas inadecuadas en el ambiente de trabajo, anexo 3. Esto se debe a que muchas de las tareas de este sector implican una carga física que comprende la alta repetitividad de movimientos, la manipulación de cargas pesadas o las posturas forzadas, entre otros. (2016, párr. 1)

Cabe resaltar que en el Perú se obtienen estadísticas establecidas casi limitantes de las lesiones laborales existentes en los puestos de trabajo, lo cual hace imposible la realización del seguimiento de estas y por consiguiente a la salud de

los trabajadores. Sin embargo, existen múltiples sucesos reportados por las empresas, de los operarios que tienen restricciones medicas laborales y que presentan lesiones corporales, ambos en mutua relación por desarrollarse en el mismo entorno.

En la empresa, los operarios realizan las actividades que involucran el traslado de piezas, manipulación de las maquinarias, posturas de inclinación, levantamiento de herramientas repetidamente durante el día de forma inadecuada, lo cual hace que padezcan dolores musculoesqueléticos, fatiga y complicando el rendimiento diario en el trabajo, o incluso en actividades de la vida diaria. Los riesgos ergonómicos son uno de los factores primordiales para que los trabajadores se ausenten de sus puestos de trabajo; no obstante, existe una magnitud de riesgo, pero no se puede precisar con exactitud el nivel que este conlleva por falta de un estudio ergonómico adecuado se detalla en el anexo 4.

Es por ello que se desea determinar a través de esta investigación lo siguiente, ¿Cuál es el nivel de riesgos ergonómicos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019?

PE1: ¿Cuál es el nivel de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019?

PE2: ¿Cuál es el nivel de riesgos ergonómicos por posturas forzadas en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019?

PE3: ¿Cuál es el nivel de riesgos ergonómicos por manipulación manual de cargas en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019?

PE4: ¿Cuál es el nivel de riesgos ergonómicos por sobreesfuerzos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019?

El presente trabajo de investigación tiene una justificación teórica, porque permitirá conocer los riesgos ergonómicos y sus causas a los que están expuestos el personal de la empresa metalmecánica; ya que hoy en día se puede percibir la falta de unas buenas prácticas laborales, que consecuentemente producen trastornos musculo esqueléticos siendo uno de los problemas que vulneran de forma directa

su salud, ya sea por las malas condiciones de trabajo o por la manipulación inadecuada los diferentes equipos que utilizan impulsando el ausentismo laboral.

También se justifica de manera práctica, porque existe una necesidad de mejorar las condiciones laborales ergonómicas debido a múltiples factores, por ello es que se proponen recomendaciones a la empresa para que solucione el problema existente y se reduzcan el padecimiento de molestias musculoesqueléticas, preserven el bienestar social, físico, mental de estos, en base a normas de trabajo seguras.

Se justifica socialmente, porque se pretende mejorar fundamentalmente la calidad de vida de los trabajadores, para que se puedan desempeñar en un ambiente tranquilo y con todas las medidas de seguridad establecidas de la ergonomía.

Posteriormente, se formulan los objetivos que consiste en evaluar el nivel de riesgos ergonómicos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019. Así también, los objetivos específicos fueron:

OE1: Identificar el nivel de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019.

OE2: Identificar el nivel de riesgos ergonómicos por posturas forzadas en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019.

OE3: Identificar el nivel de riesgos ergonómicos por manipulación manual de cargas en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019.

OE4: Identificar el nivel de riesgos ergonómicos por sobreesfuerzos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019.

II. MARCO TEÓRICO

Para profundizar más la realidad problemática desde otros contextos, se precisan los antecedentes internacionales y nacionales con relación a la investigación como se muestra en los párrafos siguientes:

En acuerdo con Moreira (2015), realizó un trabajo de investigación titulado: “Riesgos ergonómicos por posturas forzadas y manipulación manual de cargas, en el taller de mantenimiento mecánico automotriz del gobierno provincial de Manabí”, en el cual se basó en plantear acciones de prevención para evitar afecciones y/o lesiones en los trabajadores del taller en Portoviejo por actividades de manipulación o adopción de posturas forzadas. Presento un enfoque cuantitativo, tipo básico, nivel descriptivo y diseño de corte transversal; por ello en el estudio inicial se emplea la matriz propuesta por el instituto español INSHT 3x3, para determinar los niveles de riesgos más intolerables con relación a las actividades de manipulación manual posturas forzadas. En los resultados se encontraron que el 100% de los puestos de trabajo que se evaluaron están con un nivel de riesgo muy alto para ambos factores, es decir, que se debe actuar inmediatamente para frenar todos los efectos negativos. Se realizaron algunas acciones de prevención y control con algunas medidas administrativas para la formación de aprendizaje de los operarios involucrados en la organización.

Según Ansari y Sheikh (2014) en India en su investigación titulada: “Evaluación de la postura de trabajo de RULA y REBA: un estudio de caso”. Este estudio ergonómico arroja luz sobre el análisis de postura de los trabajadores en la industria a pequeña escala. El estudio se realizó en 15 trabajadores dedicados a la industria a pequeña escala. Se preparó una cinta de video sobre las diferentes actividades de los trabajadores y luego se recortaron imágenes para el análisis. Este estudio presenta una evaluación de la postura laboral de los trabajadores que participan en diferentes actividades de la industria a pequeña escala. La evaluación de la postura se llevó a cabo utilizando RULA y REBA. La evaluación se lleva a cabo utilizando la hoja de trabajo. Este estudio de investigación se realiza en una industria a pequeña escala situada en MIDC. Los 15 trabajadores fueron seleccionados para estudiar con una edad promedio de 35.8 años y una experiencia promedio de 11.2 años. Se grabó la grabación de video de sus posturas que muestran los

movimientos de los trabajadores durante el trabajo. El método RULA determinó que la mayoría de los trabajadores estaban bajo niveles de alto riesgo y requerían un cambio inmediato. El 40% de los trabajadores tiene un alto nivel de riesgo y necesita una Investigación y un cambio inmediato, mientras que el 47% de los trabajadores se encontraron en niveles de riesgo medio y necesita una Investigación más profunda y un cambio pronto. Alrededor del 13% de los trabajadores están trabajando en Investigar más.

En línea con los autores en Indonesia Djiono y Noya (2013), en su investigación titulada: "Análisis y diseño de posturas de trabajo utilizando el método RULA en el proceso de producción en Pt, Indana Paint", el método ergonómico RULA para determinar la niveles de riesgo que se generan por alteraciones musculoesqueléticas en los procesos de mezclado y envasado para producir agua, solvente y pintura base; En consecuencia, se les ofrecen propuestas de mejora para reducir los riesgos presentes en la empresa. La técnica que se ha utilizado en la investigación es la observación y como instrumento se utiliza la cámara grabadora para registrar cada trabajo y evaluar las posturas en poco tiempo. Se han determinado 30 posturas forzadas, 7 de ellas (23,3%) tienen un nivel de riesgo bajo, 11 de ellas (36,7%) tienen un nivel de riesgo medio y la diferencia (40%) tienen un riesgo alto. En conclusión, las mejoras propuestas tienen como objetivo informar a la empresa y a los trabajadores sobre las técnicas de elevación correctas, se deben agregar medios mecánicos para ayudar en el manejo de los tambores y además, se debe manejar una postura adecuada en los ajustes de altura.

Según los investigadores españoles Singh, Lal y Kocher (2012), en su trabajo titulado: "Evaluación de riesgos de TME en la industria de la forja a través de la metodología RULA", se priorizó la evaluación de los trastornos musculoesqueléticos de los operadores de la empresa de forja que trabaja a pequeña escala. En este contexto, el estudio contó con una población de 102 trabajadores de la industria a través de la herramienta del método RULA, se utilizaron cámaras como instrumento para resaltar las actividades que se realizan día a día y se seleccionaron las más críticas. En los resultados se encontraron datos preocupantes, donde aproximadamente el 20,33% de los operadores se encontraban en niveles de riesgo alto, por lo que debían actuar de inmediato, el

45,32% de ellos tenían un nivel de riesgo bajo y finalmente el 34,33% presentaba niveles de riesgo medios. Mientras tanto, se recomendó que se sensibilizara y capacitara a los trabajadores en cuestiones de ergonomía.

En conformidad con investigadores en Arequipa Wagner y Pareja (2019), en la elaboración de su investigación titulada: “Prevención de riesgos disergonómicos en las instalaciones de los mantos de asfalto en la empresa Bower SAC, 2018”, tuvieron como objetivo la prevención de los riesgos disergonómicos de sus instalaciones anteriores en el departamento arequipeño. En base a su metodología, el estudio fue básico y no experimental, la población conformaba 4 trabajadores del área, la técnica la observación directa, el instrumento que se empleó fue el método OWAS por medio de un programa ergonómico para poder hallar las posiciones que involucran riesgos de postura. Aplicando el método anterior, se determinan que las puntuaciones en el que se ubicaban los operarios eran de 3 puntos, es decir que se requerían acciones de corrección lo más pronto; una vez implementada las medidas de prevención propuestas, como rediseñar el puesto de trabajo, realizar pausas activas y capacitaciones constantes, se debe evidenciar la disminución de los riesgos a una puntuación de 1 y se mejoraría en el 100%. Se finaliza que con las propuestas anteriores se minimizarían considerablemente los daños musculoesqueléticos de los trabajadores y se recomendó que se deben agregar una matriz para ordenar las capacitaciones en temas ergonómicos, exámenes médicos y programas de pausas activas.

Castillo (2017), publicó una tesis que lleva por título: “Relación de factores de riesgos ergonómicos con la productividad de los operarios en la empresa agroindustrial Josymar SAC, 2017”, se centraron en el análisis de la relación entre ambas variables: factores de riesgo y la productividad de los operarios de la empresa. El estudio pertenece al enfoque cuantitativo y tipo básico al proporcionar conocimientos teóricos de la ergonomía. Para realizar las evaluaciones de los niveles de riesgo se utilizaron las metodologías OWAS, Reba y Ginsht. La técnica fue la observación para analizar cada puesto de trabajo. En los resultados se emplean las evaluaciones con los métodos anteriores y se llegue a saber que el 30% de los operarios llevan a cabo el levantamiento de carga en sus actividades rutinarias y el 70% de los operarios mostraron posturas forzadas. En el caso del

método OWAS, se obtienen que el 85% de los conformantes de la población necesitan de medidas correctivas como recomendación, el 10% tuvieron un riesgo muy alto y es necesariamente tomar medidas lo más pronto y el 5% faltante tuvo un nivel bajo por eso necesita medidas correctivas a largo plazo.

En consonancia con el autor en Lima Ttito (2013), elabora un trabajo de investigación que lleva por título: “Evaluación de los riesgos disergonómicos en la construcción de elevadores de prensas de relevés”, el cual se requerían de evaluaciones disergonómicas de los puestos de trabajo y conocer sus niveles de significancia de los riesgos en las tareas de mayor grado de criticidad por medio de RULA de los miembros superiores. La población se conformó por 11 puestos de trabajo, fueron metodológicamente de enfoque cuantitativo. Al realizar el análisis con los instrumentos en los puestos de trabajo, se consideraron que los agentes que podrían causar los riesgos disergonómicos podrían resultar como significativas en efectos de la productividad porque presentaron niveles moderados de riesgo, pero a causa de ello se podrían presentar problemas en cuanto a la salud de los trabajadores que afectan a la empresa y a la eficiencia en el puesto de trabajo. Entonces, se recomienda implementar un plan de ergonomía en conjunto de un programa de salud y seguridad anual a fin de cumplir con las medidas de prevención y los controles según niveles encontrados en la evolución.

Seguidamente, en función a las teorías del trabajo de investigación, se definen los siguientes:

Ergonomía

La ergonomía se origina de dos vocablos griegos, “ergo”, equivale a trabajo, y “nomos”, hace alusión a las leyes; por lo tanto, se sobreentiende que la ergonomía corresponde principalmente a leyes que conducen el trabajo. La Real Academia Española, explica la ergonomía como un “análisis de datos tecnológicos y biológicos aplicados a diversos problemas recíprocos a la adaptación entre el hombre y la máquina” (RAE, 2015, p.10).

Por otro lado, el ergónomo Javier Llana Álvarez lo definió como una disciplina científica que se centra en adaptar el lugar de trabajo al trabajador, es decir plantear sistemas y organizaciones de trabajo, teniendo en cuenta las aptitudes,

características culturales y capacidades reales del trabajador, de tal manera que este sea capaz de ejecutar eficientemente los sistemas, cuidando su armonioso desarrollo profesional y personal, evitando desgastes desproporcionados o inadecuados, tanto físico y mental. (2015, p. 20).

Es valioso resaltar que la ergonomía se va a encargar de mejorar y distribuir los métodos de trabajo, acondicionando físicamente a los trabajadores para que estos respondan a los requerimientos de las tareas, del mismo modo, buscar que el ambiente de trabajo esté en buenas condiciones para el trabajador y asegure su bienestar, salud e incremente su productividad.

Riesgos ergonómicos

Según el informe realizado por el instituto de Murcia – España (como se citó Anyaipoma, Cadillo y Díaz, 2016, p.20) se entiende por riesgos ergonómicos a “la probabilidad de sufrir eventos indeseados o adversos; accidente o enfermedad, en tanto a la ejecución de algún trabajo y estipulados por ciertos agentes de riesgos ergonómicos”.

Los riesgos ergonómicos son lesiones musculoesqueléticas, causadas principalmente por la realización de movimientos repetitivos, adaptación de posturas forzadas, por la aplicación de fuerzas y por la manipulación manual de cargas. Generalmente por uso de herramienta, instalaciones y/o maquinarias que no se adaptan a los operarios que los usan.

Movimientos repetitivos

Según Rodríguez (2015) afirmó que: “Los movimientos repetitivos son un conjunto de movimientos prolongados, que compromete al mismo grupo osteomuscular ocasionando en el mismo, agobio muscular acumulado, dolor por sobrecarga, y último lesión” (p.6).

En otros términos, un movimiento es repetitivo siempre y cuando su desarrollo sea frecuente y superior a cuatro veces por minuto. Las actividades con movimientos repetitivos son habituales en trabajos donde existen las líneas de acoplamiento (cadenas de montaje), industria agroalimentaria, talleres de restauración y mantenimiento, ocasionando lesiones en los miembros superiores.

Posturas forzadas

Según Rodríguez (2015) definió que las posturas forzadas: Son posturas de trabajo que implican que una o varias zonas anatómicas no puedan estar en un posicionamiento natural en confort a fin de pasar a una postura forzada que provoca la consecuente lesión por sobrecarga. Al inicio se manifiesta como molestias eventuales, pero luego se convierte en lesiones crónicas. (p.24).

Las actividades que presentan posturas forzadas, que dañan especialmente al tronco, brazos y piernas son frecuentes en actividades donde las posiciones relacionadas a, estar de pie o sentado, prolongadas por largas jornadas laborales provocan lesiones musculoesqueléticas.

Manipulación manual de cargas

La manipulación es un conjunto de actividades que según la Fundación para la prevención de riesgos laborales mencionó que hace responder a las operaciones que involucra a sujeción de carga o transporte por parte de la unidad o varios operarios, como el empuje, la tracción o el desplazamiento, la colocación, el levantamiento que por sus condiciones o características ergonómicas inadecuadas implique riesgos en el sistema musculoesquelético del trabajador. (2015, p.11).

Por tanto, al realizar la manipulación manual de cualquier material que tenga un peso mayor a 3 kg, este puede causar daños potenciales de riesgo no tolerable. Las cargas de 25 kg a más son consideradas un riesgo significativo perjudicial para la salud física de los trabajadores; mientras que una carga menor a 3 kg también no deja de ser un tipo de riesgo de trastorno musculoesquelético en miembros superiores al realizar movimientos repetitivos continuamente.

Sobreesfuerzos

La Fundación para la prevención de riesgos laborales planteó los sobreesfuerzos: Son el producto de una exigencia fisiológica desmesurada en el progreso de la fuerza mecánica para llevar a cabo una acción exigida de trabajo. El sobreesfuerzo implica una exigencia de fuerza que sobrepasa a la considerada como máximo tolerable y sitúa al operario en niveles de riesgo no aceptables. (2015, p.20).

El resultado causado por los sobreesfuerzos, se reflejan en una variedad de trastornos musculoesqueléticos, sin desestimar los efectos que origina hacia el sistema cardiovascular.

Trastornos musculoesqueléticos

El departamento de Salud Laboral de Asturias mencionó que son circunstancias de molestias, tensión o dolor, por algún tipo de lesión en el sistema fisiológico del cuerpo. Son ciertas lesiones que dañan a los tejidos blandos del mecanismo locomotor de los tendones, ligamentos, nervios, huesos, músculos, articulaciones y vasos sanguíneos. Estas lesiones aparecen en cualquier zona corporal, pese a que se ubican con más frecuencia en: El cuello, la espalda, los codos, el hombro, las rodillas, las muñecas, los pies y las piernas. (2015, p.9).

Estas situaciones no siempre se pueden identificar clínicamente, debido a que el único síntoma es el dolor y representa en varias ocasiones la única manifestación. Estas situaciones de trabajo son las que provocan un gran número de estos, principalmente las condiciones posturales inadecuadas, los sobreesfuerzos, la manipulación de cargas pesadas y sus movimientos.

Puestos de trabajo

Es una sección de la empresa donde el operario cumple sus funciones laborales, en donde se les proporciona los medios esenciales para desarrollar sus actividades adecuadamente.

Según Sánchez (2016), todo puesto de trabajo debe estar proyectado para evitar enfermedades y accidentes vinculadas a las deficientes condiciones laborales y garantizar que el trabajo a desarrollar sea productivo. Por tanto, la guía principal es diseñar el ambiente de trabajo para que este se acondicione a la mayoría de los operarios en referencia a la dimensión estructural de la anatomía humana” (p.41).

El principal objetivo de la ergonomía es de adaptar las tareas a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, y no lo contrario, se tiene que adecuar al usuario a los equipos, instalaciones, dimensión de trabajo, etc.

Métodos para la evaluación de riesgos

“Los métodos de evaluación, posibilitan la identificación y valorización de los factores de riesgos existentes en los espacios de trabajo con el propósito de, más adelante, de acuerdo con los resultados conseguidos, plantear alternativas de rediseño que minimicen el riesgo y lo ubiquen en niveles tolerables de presentación para el operario” (Cuesta y Ceca, 2012, p.5)

Para realizar una evaluación correcta del puesto de trabajo, se requiere el empleo de diversos métodos de evaluación, en vista de que en un mismo espacio de trabajo haya la posibilidad de presentar la ejecución de varias tareas y en cada tarea distintos factores de riesgos existentes. Destaca el método OWAS, que se encarga de observar las posturas de todo el cuerpo en función a la manipulación de cargas y el método RULA, que posibilita la evaluación de las posturas forzadas de los miembros superiores, movimientos repetitivos y sobreesfuerzos.

Método RULA

Rapid Upper Limb Disorders, o más conocido como el método RULA, se desarrolló por los profesionales médicos Corlett y McAtamney en el año 1993 por el centro de estudio universitario Nottingham, tuvo como propósito evaluar a los trabajadores de las distintas áreas de trabajo que se exponen a diversos factores de riesgo que a finales son los causantes de los trastornos musculoesqueléticos en la parte de los miembros inferiores de la anatomía humana. Este método evalúa ciertas posturas, movimientos, fuerza, pero el investigador se debe centrar en los que alerten mayor peligrosidad. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016).

Así mismo, este método se inicia con la observación directa del personal involucrado durante varios de estos ciclos, se eligen después de ellos las tareas más críticas para que estas sean las que se estudien y evalúen a más detalle.

Método OWAS

Diego-Mas (2015) menciona que el método OWAS: Es un método útil y sencillo fundamentado en el registro de las posturas que se realiza mediante la observación. A diferencia de los otros métodos de valoración postural como el REBA y RULA, que evalúan las posturas individuales, por el contrario, el método OWAS, estima de forma integral todas las posturas observadas durante el periodo laboral (p.15).

El empleo del método se origina con la observación de las tareas desarrolladas por el operario. Si se distinguen diferentes actividades en todo el periodo observado, se constituirá una división en distintas fases del trabajo. Este fraccionamiento es útil cuando las funciones realizadas por parte del trabajador son muy distintos en diversos puntos de su desarrollo.

III. METODOLOGÍA

En el tercer capítulo, se dará a conocer el tipo y el diseño de investigación correspondientes a lo que se desea estudiar, se determinarán las variables con sus correspondientes dimensiones e indicadores analizadas bajo técnicas e instrumentos de datos con la validez y confiabilidad aprobado por expertos, de igual forma, se describirá el procedimiento y los métodos de análisis a seguir para realizar la investigación y finalmente los aspectos éticos.

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El tipo de investigación del estudio planteado es de tipo básica ya que tiene por finalidad la formulación de nuevas teorías o reformar las existentes para amplificar los conocimientos filosóficos o científicos de una sociedad cada vez más moderna y que responda de manera eficiente a las nuevas generaciones.

En tal sentido, Pardinas (2009) mencionó que la investigación básica, también conocida como teórica, pura o fundamental “Tiene por objetivo el estudio de un problema asignado exclusivamente a la búsqueda de los conocimientos simples y al progreso”.

Nivel de investigación

La investigación descriptiva “[...] busca e intenta especificar algunas características, propiedades y perfiles personales de un grupo, procesos, comunidades, objetos inanimados o cualquier clase de fenómeno que se encuentre sometido en análisis [...] va a pretender recoger información y medirla de forma individual o en conjunto sobre los conceptos o variables a las que se desean referir” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.92)

El trabajo de investigación es de nivel descriptivo porque, evaluará y describirá los niveles de riesgo ergonómico, que a su vez afectan a los trabajadores produciéndoles enfermedades musculoesqueléticas, ausentismo o incapacidad laboral.

Diseño de investigación

El trabajo de investigación es de diseño no experimental de corte transversal debido a que recopila información en un tiempo único y determinado de los trabajadores de la empresa metalmecánica FM Aceros. En tal sentido, Toro y Parra (2016) mencionaron que: “El diseño no experimental [...] es la recopilación de datos en un momento único establecido y en un tiempo establecido. Con el fin de describir las variables en un momento determinado. Es como tomar una fotografía de un suceso” (p.158).

Enfoque de la investigación

“El enfoque cuantitativo hace uso de la recolección de información para probar algunas hipótesis, en referencia de la medición y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y acreditar teorías” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 4).

la investigación es de enfoque cuantitativo, ya que la variable en estudio puede ser medida con el instrumento de medición, se basará en aspectos observables representados en gráficos estadísticos.

3.2. Variables y operacionalización

El estudio de investigación presenta una sola variable, siendo este: Riesgos ergonómicos, cuya matriz se ubica en el anexo 2.

Definición conceptual

De acuerdo con los especialistas de CROEM, los riesgos ergonómicos son considerados como a probabilidad de que ocurra una situación (sea accidente o enfermedad) indeseada o adversa en el lugar de trabajo y estipulado por algunos factores de riesgo ergonómico. (2017, p.7)

Definición operacional

Para la identificación de riesgos ergonómicos se usará instrumentos que permitan la identificar las dimensiones como movimientos repetitivos, posturas forzadas, manipulación manual de cargas y sobreesfuerzos.

Dimensiones

Las dimensiones de la variable de la presente investigación cuyas definiciones se ubican el marco teórico vienen a ser:

- Manipulación manual de cargas
 - ✓ Operaciones inadecuadas al manipular las piezas metálicas
 - ✓ Carga o movimiento de materiales o equipos.
 - ✓ Peso de la carga.
- Sobreesfuerzos
 - ✓ Al mover y/o empujar las láminas de acero.
 - ✓ Transporte de cargas
 - ✓ Levantar o mover herramientas pesadas.
- Movimientos repetitivos
 - ✓ Movimientos repetitivos de brazos, manos y muñecas.
 - ✓ Movimientos permanentes.
 - ✓ Repetición de la actividad.
 - ✓ Frecuencia del movimiento de flexión.
 - ✓ Frecuencia de movimiento de extensión.
- Posturas forzadas
 - ✓ Posturas forzadas de manera habitual y prolongada.
 - ✓ Posiciones de pie prolongadas.
 - ✓ Trabajo sedentario.
 - ✓ Adoptar posturas dolorosas o fatigantes.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Para Fuentelsaz, Icart y Pulpón (2006, p.55), definieron a la población como “conjunto de individuos que tienen características o propiedades muy similares con que se desea estudiar”.

En base al criterio del autor, comprende que una población está formada por niveles o estratos que permiten diferenciar a los sujetos unos con otros siendo una cantidad finita. Se deduce que la población de estudio es finita puesto que el investigador posee el registro de los elementos que forman parte de la población.

La población está formada por los trabajadores de la empresa FM Aceros, la cual son 15 operarios aproximadamente, distribuidos por diferentes áreas, de acuerdo al proceso a realizar, por ende, se tomará una muestra de todos los trabajadores.

Muestra

Por otro lado, Fuentelzas et al, (2006) definió muestra como un conjunto de individuos que ciertamente se estudiarán, dado que se denomina un subconjunto de la población. Para poder generalizar el logro de los resultados obtenidos, la muestra debe representar a toda la población. Para que sea representativa, se tienen que definir muy bien los métodos de inclusivos y exclusivos y, sobre todo, se hará uso de las técnicas de muestreo apropiadas. (p.55).

La población que estudiar se denomina censal por ser universo, población y muestra simultáneamente.

Muestreo

Ñaupas, Palacios, Valdivia y Romero (2018) sostuvieron en relación con el muestreo, “es un procesamiento que aprueba la selección de la unidad en estudio que van a ser conformados en la muestra, a fines de recoger datos necesarios para la investigación que se desea llevar a cabo” (p. 336). El muestreo es no probabilístico porque será por conveniencia de los investigadores.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

La observación

Valderrama (2019) esta técnica de investigación: “se fundamenta en el registro sistemático, confiable y válido de comportamientos y posiciones observables a través de un conjunto de dimensiones e indicadores” (p. 194). De esta manera, se evidencia su utilidad para el presente estudio y se encuentra respaldada mediante el sustento documentario, como registros o formatos de control en obra.

Instrumentos de recolección de datos

Valderrama (2019) dichos instrumentos son los medios materiales que se emplean en la investigación para recoger y almacenar información (p.195)

Los instrumentos que se emplearon para la recolección de datos fueron validados por expertos con un alto grado de confiabilidad, los instrumentos son la hoja de campo del método RULA y OWAS, tal como se muestra en el anexo N°3 y 4.

Validez

Valderrama (2014) detalló: “Lo que se quiere buscar es que los instrumentos realizados tengan un grado óptimo de validez para la obtención de datos confiables. Ahora, en lo que corresponde a los tipos de validez, los especialistas en esta temática no se ponen de acuerdo sobre su tipología.” (p.206).

Los instrumentos de medición fueron validados por la Organización Internacional del Trabajo (OIT)., además para constatar lo anterior fue validado por juicio de 3 expertos de la escuela de Ingeniería Industrial como se observa en el anexo 10.

Confiabilidad

El instrumento del método OWAS tiene una confiabilidad de Alfa de Cronbach del 0.70, que fue propuesto en 1977 por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansi y Liikka Kuorinka con el título “Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis”, con el objetivo de medir la carga postural al manipular manualmente las cargas por parte del trabajador.

El instrumento del método RULA tiene una confiabilidad de Alfa de Cronbach del 0.93, que significa “Valoración rápida de los miembros superiores”, que fue desarrollada por McAtamney y Corlett (1993), para estimar el riesgo de padecer desordenes en los miembros superiores relacionadas a la excesiva carga postural.

En consecuencia, los valores de confiabilidad para el método OWAS se encuentra en un rango de 0.66 a 0.71, esto indica que el instrumento es muy confiable; en el caso del método Rula al encontrarse entre el rango de 0.72 a 0.99 tiene una excelente confiabilidad aplicadas a 15 operarios de la empresa.

3.5. Procedimientos

Para llevar a cabo el estudio, se realizó el trámite mediante una carta de autorización enviada con la secretaria para ser firmado por el Coordinador de la escuela de Ingeniería Industrial y solicitar el permiso de ingreso a la empresa FM

Aceros con la finalidad de realizar la visita de estudio respectiva. Luego se coordinó con el Ingeniero mecánico-eléctrico de la empresa para fijar el cronograma de recopilación de datos.

Para desarrollar el estudio primero se realizó un prediagnóstico del momento actual de los puestos de trabajo para poder identificar actividades críticas.

Por medio del uso de materiales fotográficos y de video se registraron evidencias de las actividades en los distintos puestos de trabajo, para la obtención de información y determinar los riesgos según sea el caso.

Después de identificar los riesgos ergonómicos en el personal de la empresa, se seleccionaron imágenes donde se hallaron las actividades críticas que necesiten un análisis más detallado que involucre las posturas forzadas, movimientos repetitivos, sobreesfuerzos y manipulación manual de cargas. En total se encontraron 15 actividades de las 7 áreas de producción que serán evaluados por las hojas de campo respectivas y así conocer el nivel de riesgo presente en los operarios.

3.6. Método de análisis de datos

Con respecto al método de análisis de datos se realizará mediante el uso de la estadística descriptiva ya que toda la información final obtenida, fue procesada utilizando la hoja de cálculo del programa desarrollado por Microsoft Corp. Excel 2016.

No se utiliza la estadística inferencial porque, el trabajo no presenta hipótesis.

3.7. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación ha sido presentado disponiendo de la consideración de principios como el respeto, beneficencia y el rigor científico, y a la vez teniendo en consideración las normas básicas de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos estipulados en la resolución ministerial 375-2008-TR y las normas transmitidas por la dirección de investigación de la Universidad César Vallejo. De esta manera también se hace mención que se cumplió en respetar la autoría de la información bibliográfica por lo que se hace alusión de los autores, editorial y otras fuentes utilizadas.

IV. RESULTADOS

Se procedió a realizar una evaluación de las posturas observadas aplicando las hojas de campo del método Rula, en donde se examinaron los riesgos existentes en las partes de los miembros superiores (Grupo A) y miembros inferiores (Grupo B) del cuerpo correspondientes a las posturas forzadas, movimientos repetitivos y sobreesfuerzos a diferencia del método OWAS que trabaja en función a la carga y fuerza soportada como es la manipulación manual de carga, anexo 7. En consecuencia, de lo anterior se presenta una tabla de resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 1: N° de actividades con porcentajes del nivel de riesgo ergonómico

ACTIVIDAD	ÁREA	ACTIVIDAD	MÉTODO	DIMENSIONES	NIVEL	%
1	Control de calidad	Recepción de las materias primas (planchas de acero)	OWAS	MMC	Muy Alto	40.0%
2	Control de calidad	Mover la plancha a la mesa de corte	OWAS	MMC		
3	Control de calidad	Colocar la plancha en la mesa de corte	OWAS	MMC		
4	Cortado	Cortar la plancha de acero	RULA	MR	Alto	26.7%
5	Doblado	Preparar piezas para el doblado	RULA	MR		
6	Doblado	Doblar las piezas mecánicas	RULA	MR		
7	Soldadura	Ordenar las piezas	RULA	MR		
8	Soldadura	Unir las piezas para formar una estructura	RULA	PF	Medio	26.7%
9	Soldadura	Soldar las piezas a 360°	RULA	PF		
10	Soldadura	Soldar las piezas parte superior	RULA	PF		
11	Soldadura	Soldar las piezas parte inferior	RULA	S		
12	Acabado	Ordenar las piezas	RULA	MR	Bajo	6.7%
13	Acabado	Aplicar gel decapante y pasivante a las piezas	RULA	MR		
14	Mecanizado	Mecanizar las estructuras	RULA	MR		
15	Ensamblado	Formado de las estructuras mecánicas	RULA	PF		

Fuente: Elaboración propia

La tabla 1, muestra que se evaluaron las 15 actividades realizadas por los operarios en las áreas de la empresa, cada uno de ellos con diferentes cargos como se verá

en el anexo 6 desarrollando sus actividades respectivas concernientes desde la recepción de la materia prima (planchas de acero) hasta la obtención de las estructuras metálicas (producto terminado).

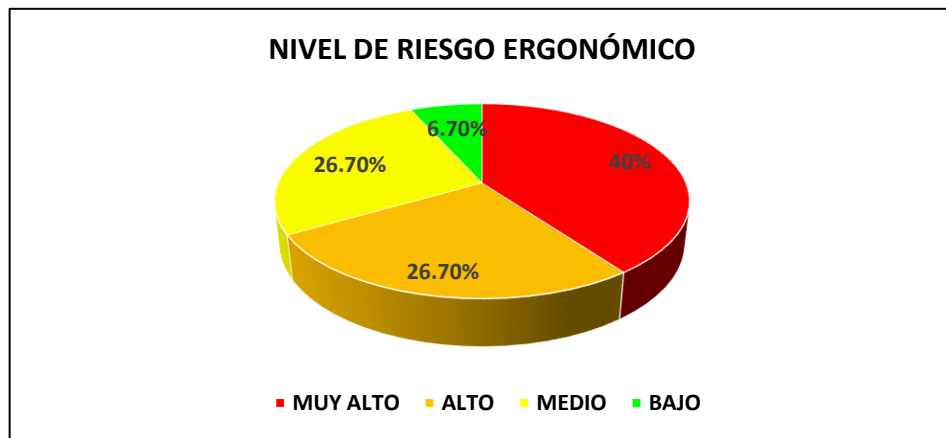


Figura 1: *Porcentaje de riesgo ergonómico*

Se muestra en la figura 1, alrededor del 40% del personal de la empresa, presentan un nivel de riesgo muy alto, lo que significa que la carga de trabajo causada por esta postura, tiene efectos dañinos en el sistema musculoesquelético se requiere una actuación correctiva inmediatamente, el 26.7% de los trabajadores presentan un nivel de riesgo alto, lo cual significa que la postura adoptada causa daños sobre el sistema músculo-esquelético y se requiere una actuación correctiva lo antes posible, el 26.7% de los trabajadores muestran un nivel de riesgo medio, por adoptar posturas con posibilidades de causar daños al sistema músculo-esquelético y se requiere las acciones correctivas en un futuro cercano y alrededor de los 6.7% de los trabajadores presentan un nivel de riesgo bajo, presentando la adopción de posturas normales sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético y no requiere acción.

Tabla 2: Actividades que presentan niveles de riesgo ergonómico según dimensiones

ÍTEM	ACTIVIDAD	TOTAL	
1	Recepción de las materias primas (planchas de acero)	MR	46.7%
2	Mover la plancha a la mesa de corte		
3	Colocar la plancha en la mesa de corte		
4	Cortar la plancha de acero		
5	Preparar piezas para el doblado	PF	26.7%
6	Doblar las piezas mecánicas		
7	Ordenar las piezas		
8	Unir las piezas para formar una estructura		
9	Soldar las piezas a 360º	MMC	20.0%
10	Soldar las piezas parte superior		
11	Soldar las piezas parte inferior		
12	Ordenar las piezas		
13	Aplicar gel decapante y pasivante a las piezas	S	6.7%
14	Mecanizar las estructuras		
15	Formado de las estructuras mecánicas		
TOTAL		100.0%	

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo, se ha podido identificar en la tabla 1 y figura 2 que, el 46.7% de los trabajadores desempeñan sus labores ejecutando movimientos repetitivos por lapsos de tiempos prolongados, sin contar por pausas activas, involucran las actividades de cortar las planchas de acero, preparar y doblar las piezas para luego unir las continuando con el proceso de acabados, que consisten en ordenar las piezas soldadas para aplicar un gel decapante y pasivante para eliminar la escoria o pintarlas y una vez secadas pasar al proceso de mecanizado de las estructuras metálicas; el 26.7% de los operarios están sometidos a posturas forzadas relacionadas con las actividades anteriores correspondientes al área de soldadura donde se van a unir las piezas a 360° para formar una estructura desde la parte superior, que terminando con ello se pasará al montaje o ensamblado de los mismos; el 20% de los operarios realizan sus actividades en función a la manipulación manual de carga y traslado de materiales correspondientes a las actividades de recepción de las planchas de acero, realizar el control de calidad de las materias y trasladarlas hasta el área de corte; y el 6.7% de los operarios cumplen con las actividades de realizar el soldado a 360° de la parte inferior de las

piezas metálicas sometidos al sobreesfuerzo por adoptar posturas extremas y manipular herramientas pesadas.

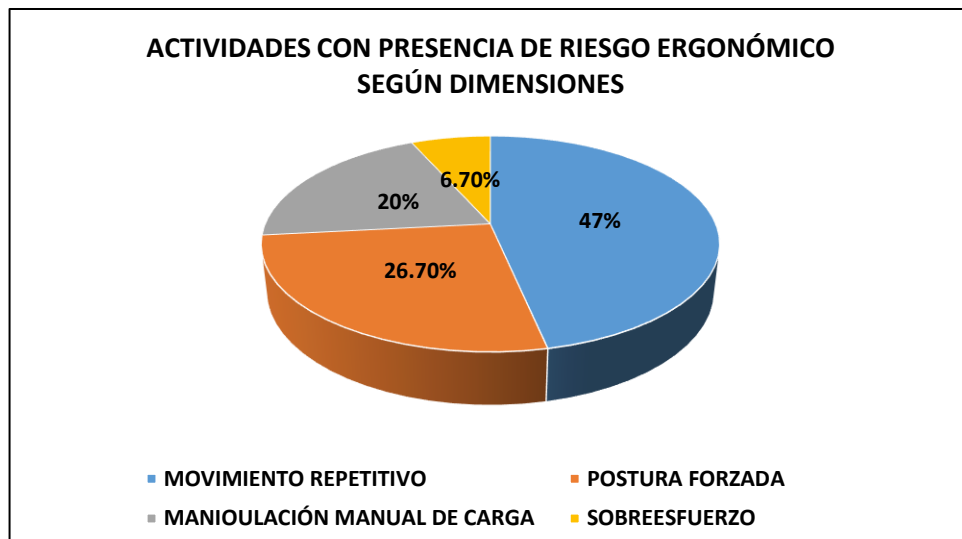


Figura 2: Actividades con presencia de niveles de riesgo ergonómico según dimensiones

Los resultados obtenidos, acorde a las observaciones fue además que las edades promedio de los trabajadores de la empresa, van en un rango de 22 a 45 años, la mayor parte de los que trabajan en ese sector cuentan con 10 años de experiencia en promedio y el 100% del personal son del género masculino.

Tabla 3: *Procesos productivos con su nivel de riesgo*

Nro.	ÁREA	NIVEL DE RIESGO		PORCENTAJE
1	Control de calidad		Medio	20.0%
2	Control de calidad		Medio	
3	Control de calidad		Bajo	
4	Cortado		Alto	6.7%
5	Doblado		Alto	13.3%
6	Doblado		Muy alto	
7	Soldadura		Alto	33.3%
8	Soldadura		Alto	
9	Soldadura		Medio	
10	Soldadura		Muy alto	
11	Soldadura		Muy alto	13.3%
12	Acabado		Muy alto	
13	Acabado		Medio	6.7%
14	Mecanizado		Muy alto	
15	Ensamblado		Muy alto	6.7%
TOTAL			15	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Por último, se puede deducir en la tabla 3, que el área de soldadura es donde existe un nivel de riesgo ergonómico mayor representado por un 33.3% del total; mientras que las áreas de corte, mecanizado y ensamblado presentan un porcentaje menor de riesgo ergonómico de 6.7%.

V. DISCUSIÓN

En este caso, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar los niveles de riesgos ergonómicos en los trabajadores de la empresa a través de métodos ergonómicos RULA y OWAS obteniendo resultados que determinaron el 40% de los trabajadores de la empresa muestran un nivel de riesgo muy alto, mientras que el 26.7% de los trabajadores revelan un nivel de riesgo alto, así mismo el 26.7% de los trabajadores muestran un nivel de riesgo medio al igual que el anterior y finalmente el 6.7% de los trabajadores presentan un nivel de riesgo bajo; resultados que difiere del estudio efectuado por Según Singh, Lal y Kocher titulada “Evaluación del riesgo de trastorno musculo esquelético en la industria de forja a pequeña escala mediante el método RULA” quien, al aplicar el método en 102 trabajadores de una industria de forja detectó que el 20.33% de los trabajadores estaban bajo niveles de alto riesgo y requerían un cambio inmediato. Alrededor del 45.32% de los trabajadores tenían niveles de riesgo bajo y el 34.33% de los trabajadores tenían niveles de riesgo medio.

Así mismo, según Moreira, en su investigación sobre los riesgos ergonómicos por manipulación manual de cargas y posturas forzadas, en un taller de mantenimiento mecánico se enfocó en establecer actividades preventivas para prevenir lesiones que afecten la salud de los trabajadores. Al igual que el trabajo de investigación, aplicó el método ergonómico OWAS, ya que este se encarga de evaluar de las actividades más críticas en el proceso de manipular las cargas. En esta situación se concuerda en solo examinar a 3 puestos de trabajo, debido a que este suceso se halla solamente en la recepción de materias primas (láminas de acero) de manera manual y en efecto a una mala acción, provocaría trastornos musculoesqueléticos de vital importancia. Se estableció que el 100% de los puestos estudiados presentan riesgos Altos relacionados a la manipulación manual de cargas, el otro 100 % de puestos estudiados revelan riesgos relativos a posturas inadecuadas que requieren ser modificados inmediatamente.

Según Ansari y Sheikh en su investigación de evaluar de la postura de trabajo de RULA y REBA: arroja luz sobre el análisis de postura de los trabajadores en la industria a pequeña escala. El estudio se realizó en 15 trabajadores dedicados a la industria a pequeña escala. La evaluación de la postura se llevó a cabo utilizando RULA. Los 15 trabajadores fueron seleccionados para estudiar con una edad promedio de 35.8 años y una experiencia promedio de 11.2 años. El método RULA determinó que la mayoría de los trabajadores estaban bajo niveles de alto riesgo y requerían un cambio inmediato. Esta investigación se asemeja mucho con el trabajo ya que, según el análisis de resultados obtenidos, muestra que la edad promedio de los trabajadores es de 35 años dato muy cercano al anterior y la experiencia promedio no era inferior a los 10 años. Así mismo, se coincide de que el 40% de los trabajadores tienen un nivel de riesgo muy alto y necesita una Investigación o un cambio inmediato, mientras que los niveles de riesgo medio presentan una diferencia significativa de un 20.7% y necesita una Investigación más profunda y un cambio pronto.

Según Djiono y Noya, en su investigación de análisis y diseño de la postura de trabajo utilizando el método Rula en el proceso de Pintura Indana, se empleó el método RULA para especificar el nivel de riesgos ergonómicos en los procesos de producción; se utilizaron métodos de observación para recopilar datos, además se evaluó al doble de las actividades de la propuesta en este trabajo y se obtuvo como resultados que de los trabajadores 23.3% tienen bajo nivel de riesgo, 36.7% tienen un nivel de riesgo medio y 40% tienen un alto nivel de riesgo. En comparación con el trabajo de investigación, este presenta resultados muy parecidos; pero en caso a los niveles de riesgo bajo se puede dar a causa de que existe concientización y capacitación en ergonomía adecuada para los trabajadores en ese pequeño porcentaje.

Wagner y Pareja elaboraron una tesis de prevención de riesgos disergonómicos en la instalación de mantos asfálticos en la empresa BOWER SAC Arequipa 2018", tuvieron como objetivo la prevención de los riesgos disergonómicos de sus instalaciones anteriores en el departamento arequipeño que según la utilización del método OWAS se detectó que el personal se ubican en la categoría 3, esto quiere decir que se requieren de una actuación correctiva una vez implementada las

medidas de prevención propuestas, como rediseñar el puesto de trabajo, realizar pausas activas y capacitaciones constantes, se debe evidenciar la disminución de los riesgos a una puntuación de 1 y se mejoraría en el 100% lo más antes posible; en relación con la tesis de Castillo en donde se centraron en el análisis de la relación entre ambas variables: factores de riesgo y la productividad de los operarios de la empresa. El estudio pertenece al enfoque cuantitativo y tipo básico al proporcionar conocimientos teóricos de la ergonomía.

Para realizar las evaluaciones de los niveles de riesgo se utilizaron las metodologías OWAS, Reba y Ginsht. La técnica fue la observación para analizar cada puesto de trabajo. En los resultados se emplean las evaluaciones con los métodos anteriores y se llegue a saber que el 30% de los operarios llevan a cabo el levantamiento de carga en sus actividades rutinarias y el 70% de los operarios mostraron posturas forzadas. En el caso del método OWAS, se obtienen que el 85% de los conformantes de la población necesitan de medidas correctivas como recomendación, el 10% tuvieron un riesgo muy alto y es necesariamente tomar medidas lo más pronto y el 5% faltante tuvo un nivel bajo por eso necesita medidas correctivas a largo plazo.

A diferencia del autor en Lima Ttito quien elabora un trabajo de investigación que lleva por título: "Evaluación de los riesgos disergonómicos en la construcción de elevadores de prensas de relevés", el cual se requerían de evaluaciones disergonómicas de los puestos de trabajo y conocer sus niveles de significancia de los riesgos en las tareas de mayor grado de criticidad por medio de RULA de los miembros superiores. La población se conformó por 11 puestos de trabajo, fueron metodológicamente de enfoque cuantitativo.

Al realizar el análisis con los instrumentos en los puestos de trabajo, se consideraron que los agentes que podrían causar los riesgos disergonómicos podrían resultar como significativas en efectos de la productividad porque presentaron niveles moderados de riesgo, pero a causa de ello se podrían presentar problemas en cuanto a la salud de los trabajadores que afectan a la empresa y a la eficiencia en el puesto de trabajo. Entonces, se recomienda implementar un plan de ergonomía en conjunto de un programa de salud y seguridad anual a fin de cumplir con las medidas de prevención y los controles

según niveles encontrados en la evolución. En definitiva, el trabajo tiene una semejanza positiva en particular frente hacia otras bases teóricas en referencia a la ergonomía y sus factores, estos datos son demostradas con los resultados obtenidos en la investigación.

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que se evaluaron los riesgos ergonómicos que afectan a los trabajadores de la empresa metalmecánica y dieron como resultado niveles de riesgo bajo 6.7%, medio 26.7%, alto 26.7 y muy alto 40%, por lo cual se determinó que es de vital importancia que el personal encargado tome acciones necesarias para que los trabajadores realicen su labor de manera segura.
2. Se concluye que se identificó que el nivel de riesgos por movimientos repetitivos en el personal de la empresa metalmecánica fue medio, alto y con tendencia a pasar a nivel de riesgo muy alto según el método ergonómico aplicado RULA en 46.7%, esto se debe a que los trabajadores no tienen el conocimiento de que deben realizar pausas activas en lapsos de tiempos determinados.
3. Se concluye que se identificó que el nivel de riesgo por posturas forzadas en el personal de la empresa metalmecánica es muy alto a mayor escala y nivel de riesgo medio en baja escala según el método ergonómico aplicado RULA en 26.7%, la carga postural causada por esta posición adoptada presenta efectos sumamente dañinos en el sistema musculoesquelético, por lo cual se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.
4. Se concluye que se identificó que el nivel de riesgos por sobreesfuerzos en los trabajadores de la empresa metalmecánica es muy alto según el método ergonómico aplicado RULA en 6.7%, esto se debe a que los trabajadores adoptan posturas extremas y manipulan herramientas pesadas, por lo cual se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.
5. Se concluye que el nivel riesgos por de manipulación manual de cargas en el personal de la empresa metalmecánica es bajo con tendencia a un nivel medio según el método ergonómico aplicado OWAS en 20%, las posturas de los trabajadores al momento de manipular cargas no reflejan la posibilidad de general algún daño al sistema musculo esquelético, sin embargo, se requieren tomar medidas correctivas en un futuro cercano.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda con apremio que la empresa metalmecánica tomar en consideración el análisis de la investigación para que tengan el conocimiento sobre los riesgos ergonómicos a los que están expuestos el personal mediante este trabajo de investigación, el cual fue realizado a base de métodos ergonómicos con datos fidedignos, con el fin de contribuir con el bienestar de los trabajadores y la mejora continua de la empresa.
- Se sugiere a los trabajadores hacer breves pausas activas dentro del horario de trabajo, para liberar tensiones en los músculos que son provenientes del desgaste físico, como también aumentar la formación teórico-práctica sobre el uso de los equipos de protección personal, a su vez incitar la participación del personal.
- Se recomienda a la empresa ayudar a fomentar la concientización entre los trabajadores, como procurar adoptar una correcta postura al realizar sus actividades laborales, de esta manera se busca reducir el padecimiento de molestias musculoesqueléticas.
- Se recomienda a la empresa estimular y motivar al personal a realizarse las revisiones médicas periódicas para comprobar el estado de salud de cada uno de ellos, así como la aplicación de la escala RULA como una periodicidad.
- Se recomienda a la empresa realizar un análisis más profundo acerca del peso máximo permitido de acuerdo con la ley ergonómica y de seguridad y salud laboral, práctica las medidas establecidas a fin de disminuir las molestias de los operarios a largo plazo.

REFERENCIAS

- ABREU, J.L., 2012. Constructos, Variables, Dimensiones, Indicadores y Congruencia. *Daena: International Journal of Good Conscience*. [en línea], vol. 7, no. 3, pp. 123-130. Disponible en: [http://www.spentamexico.org/v7-n3/7\(3\)123-130.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n3/7(3)123-130.pdf).
- AJAYEOBA, A., ONAWUMI, A., ADEBIYI, K., OLAGUNJU, T. y OYEDIRAN, D., 2016. Assessment of Musculoskeletal Disorders (MSDs) in Workers in Selected Metalworking Micro-Enterprises (MMEs) in South-Western Nigeria. *Adevances in Multidisciplinary and Scientific Research* [en línea], vol. 2, no. 1, pp. 115-126. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/313619408_Assessment_of_Musculoskeletal_Disorders_MSDs_in_Workers_in_Selected_Metalworking_Micro-Enterprises_MMEs_in_South-Western_Nigeria.
- ANSARI, N.A. y SHEIKH, D.M.J., 2014. Evaluation of work Posture by RULA and REBA: A Case Study. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, vol. 11, no. 4, pp. 18-23. ISSN 2320334X. DOI 10.9790/1684-11431823.
- ANYAIPOMA, Y.Y., CADILLO, J.J. y DIAZ, L.M., 2016. *Riesgo ergonómico del profesional de enfermería en el área de centro quirúrgico en el Hospital Nacional Cayetano Heredia* [en línea]. S.l.: Universidad Peruana Cayetano Heredia. Disponible en:

<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106>.
- ARIAS, M., 2015. *Riesgos ergonómicos por manipulación manual de cargas y posturas forzadas, en el taller de mantenimiento mecánico automotriz del gobierno provincial de Manabi* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20725/1/Tesis Mylene Arias Guerrero.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20725/1/Tesis_Mylene_Arias_Guerrero.pdf).
- AZUAJE, J. y MEGA, G., 2014. *Propuesta de mejoras ergonómicas en el proceso*

- de fabricación de Postes y Torres de Iluminación caso: Suministros Atlas C.A* [en línea]. S.l.: Universidad de Carabobo. Disponible en: <http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/5483/1/jeazgime.pdf>.
- CÁRDENAS, M. del R., GARRILLO, D.E. y PEDRAZA, Y.P., 2018. *Riesgo disergonómico asociado a posturas en los trabajadores administrativos de la universidad Privada del Norte San Juan de Lurigancho Agosto 2018* [en línea]. S.l.: Universidad peruana Cayetano Heredia. Disponible en: http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/3831/Riesgo_Cardenas_Gutierrez_Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- CARRASCO, S., 2019. *Metodología de la investigación científica*. Lima: San Marcos. ISBN 978-9972-38-344-1.
- CAVEDO, A.A., RAMIREZ, E.R. y VILCAPUMA, E.M., 2019. *Riesgos posturales y síntomas musculoesqueléticos del personal profesional de enfermería en la emergencia del hospital Carlos Lanfranco la Hoz, Lima 2017* [en línea]. S.l.: Universidad Nacional del Callao. Disponible en: http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/3717/CAVERO%2C_RAMIREZ_Y_VILCAPUMA_TESIS2DA_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- CHINYERE N, I., 2014. Influence of Workstation and Work Posture Ergonomics on Job Satisfaction of Librarians in the Federal and State University Libraries in Southern Nigeria. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, vol. 19, no. 9, pp. 78-84. ISSN 22790845. DOI 10.9790/0837-19947884.
- GUBÍA, S.C. y GARCÍA, V.I., 2000. *Movimientos Repetidos De Miembro Superior*. S.l.: s.n. ISBN 8476705522.
- HERNÁNDEZ, R., FERÁNADEZ, C. y BAPTIZTA, M.D.P., 2014. *Metodología de la investigación* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9701057538. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, 2018. *Stop a los sobreesfuerzos en el trabajo* [en línea]. Consejería. España: s.n. ISBN 9783642253874. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252>

KROEMER, A.D. y KROEMER, K.H.E., 2016. *Office ergonomics: Ease and efficiency at work: Second edition*. S.l.: s.n. ISBN 9781498747974.

LEE, T., HAN, C. y LEE, T., 2017. Analysis of Working Postures at a Construction Site Using the OWAS Method. , vol. 19, no. April, pp. 245-250.

LIND, C., 2017. *Assessment and design of industrial manual handling to reduce physical ergonomics hazards* [en línea]. S.l.: KTH Royal Institute of Technology. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/318827229_Assessment_and_design_of_industrial_manual_handling_to_reduce_physical_ergonomics_hazards_-_use_and_development_of_assessment_tools.

MURCIA, C. regional de organizaciones empresariales de, 2017. Prevención de riesgos ergonomicos. *Prevención de riesgos ergonómicos*. Murcia: Instituto de seguridad y salud labora, pp. 11.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 2005. El número de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo sigue aumentando. *Organización Mundial de la Salud* [en línea]. Disponible en: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr18/es/>.

PAREDES, C.S., 2018. *Riesgos ergonómicos en trabajadores agrícolas de tambo de mora, Chíncha, 2017* [en línea]. S.l.: Cesar Vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/10907/Paredes_GCS.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

RODRÍGUEZ, S., 2013. *Evaluación de riesgos ergonómicos mediante el método RULA* [en línea]. S.l.: Universidad de Valladolid. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/7860>.

SALAZAR, J.M., 2018. *Evaluación de los riesgos disergonómicos que afectan al*

personal del área de mecánica de la empresa servicios generales olmedo E.I.R.L [en línea]. S.l.: Cesar Vallejo. Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26795/Salazar_FJM.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

SÁNCHEZ VIDAL, G., PUPO ÁVILA, L., GARRIDO AMABLE, O., RODRÍGUEZ WASHINGTON, N. y LOZANO LEFRÁN, A., 2016. Promoción de salud en puestos de trabajo de visualización de pantallas. *Revista Cubana de Medicina General Integral* [en línea], vol. 32, no. 3, pp. 0-0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252016000300003.

SECRETARÍA DE SALUD LABORAL DE CCOO DE MADRID, 2016. *Métodos de evaluación ergonómica* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf>.

SILVA, J.Y., 2017. *Evaluación ergonómica y propuesta de mejora en el proceso de pota en la empresa Produmar S.A.C* [en línea]. S.l.: Universidad Nacional de Piura. Disponible en:

<http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1014/Ind-Sil-Sil-17.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

SINGH, J., LAL, H. y KOCHER, G., 2012. Musculoskeletal Disorder Risk Assessment in small scale forging Industry by using RULA Method. *International Journal of Engineering* [en línea], no. 5, pp. 513-518. Disponible en: <http://www.doaj.org/doaj?func=abstract&id=1082545>.

TUCTO, L.H., 2018. *Nivel de riesgo disergonómico por carga física y síntomas musculoesqueléticos en estibadores terrestres de tubérculos de papas del Gran Mercado Mayorista de Lima Metropolitana - 2017* [en línea]. S.l.: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/8419/Tucto_gl.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA, 2018. Riesgos ergonómicos. *Universidad Nacional de la Plata* [en línea]. Disponible en:

https://unlp.edu.ar/seguridad_higiene/riesgos-ergonomicos-8677.

WAGNER, S.R. y PAREJA, M.M., 2019. *Prevención de Riesgos Disergonómicos en la Instalación de Mantos Asfálticos en la Empresa BOWER SAC Arequipa 2018* [en línea]. S.I.: Universidad tecnológica del Perú. Disponible en: http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/2263/1/ShellldhonWagner_MaryelaPareja_Tesis_TituloProfesional_2019.pdf.

YUPANQUI, C.Y., 2017. *Riesgos ergonómicos en los estibadores de la empresa servicios generales FAMTRU S.A.C Cercado de Lima 2017* [en línea]. S.I.: Cesar Vallejo. Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12049/Yupanqui_ACY.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

ZÚNIGA-GONZÁLEZ, C.A., JARQUÍN-SAEZ, M.R., MARTINEZ-ANDRADES, E. y RIVAS, J.A., 2016. Investigación acción participativa: Un enfoque de generación del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, vol. 2, no. 1, pp. 218-224. ISSN 2410-7980. DOI 10.5377/ribcc.v2i1.5696.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es el nivel de riesgos ergonómicos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿Cuál es el nivel de movimientos repetitivos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019?</p> <p>¿Cuál es el nivel de posturas forzadas en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019?</p> <p>¿Cuál es el nivel de manipulación manual de cargas en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019?</p> <p>¿Cuál es el nivel de sobreesfuerzos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Evaluar el nivel de riesgos ergonómicos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS Identificar el nivel de movimientos repetitivos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019</p> <p>Identificar el nivel de posturas forzadas en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019</p> <p>Identificar el nivel de manipulación manual de cargas en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019</p> <p>Identificar el nivel de sobreesfuerzos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019</p>	<p>VARIABLE Riesgos Ergonómicos</p> <p>DIMENSIONES Posturas forzadas Movimientos repetitivos Sobreesfuerzos Manipulación manual de cargas</p> <p>INDICADORES -Movimientos repetitivos de brazos, manos y muñecas. -Movimientos permanentes. -Repetición de la actividad. -Frecuencia del movimiento de flexión. -Frecuencia de movimiento de extensión. -Posturas forzadas de manera habitual y prolongada. -Posiciones de pie prolongadas. -Trabajo sedentario. -Adoptar posturas dolorosas o fatigantes. -Operaciones inadecuadas al manipular las piezas metálicas -Carga o movimiento de materiales o equipos. -Peso de la carga. -Al mover y/o empujar las láminas de acero. -Transporte de cargas -Levantar o mover herramientas pesadas</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN Básica</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN Descriptiva</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN No experimental de corte transversal</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA 15 operarios de la empresa.</p> <p>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Observación directa</p> <p>INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Hojas de campo de los métodos ergonómicos RULA y OWAS</p> <p>MUESTREO No probabilístico</p> <p>MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS Estadística descriptiva</p>

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas y valores
Riesgos ergonómicos	Los riesgos ergonómicos son considerados como a probabilidad de que ocurra una situación (sea accidente o enfermedad) indeseada o adversa en el lugar de trabajo y estipulado por algunos factores de riesgo ergonómico. (CROEM,2017, p.7)	Para a identificación de riesgos ergonómicos se usará instrumentos que permitan la identificar las dimensiones como movimientos repetitivos, posturas forzadas, manipulación manual de cargas y sobreesfuerzos.	Movimientos repetitivos	-Movimientos repetitivos de brazos, manos y muñecas. -Movimientos permanentes. -Repetición de la actividad. -Frecuencia del movimiento de flexión. -Frecuencia de movimiento de extensión.	Muy Alto Alto Medio Bajo	Ordinal
			Posturas forzadas	-Posturas forzadas de manera habitual y prolongada. -Posiciones de pie prolongadas. -Trabajo sedentario. -Adoptar posturas dolorosas o fatigantes.	Muy Alto Alto Medio Bajo	Ordinal
			Manipulación manual de cargas	-Operaciones inadecuadas al manipular las piezas metálicas -Carga o movimiento de materiales o equipos. -Peso de la carga.	Muy Alto Alto Medio Bajo	Ordinal
			Sobreesfuerzos	-Al mover y/o empujar las láminas de acero. -Transporte de cargas -Levantar o mover herramientas pesadas.	Muy Alto Alto Medio Bajo	Ordinal

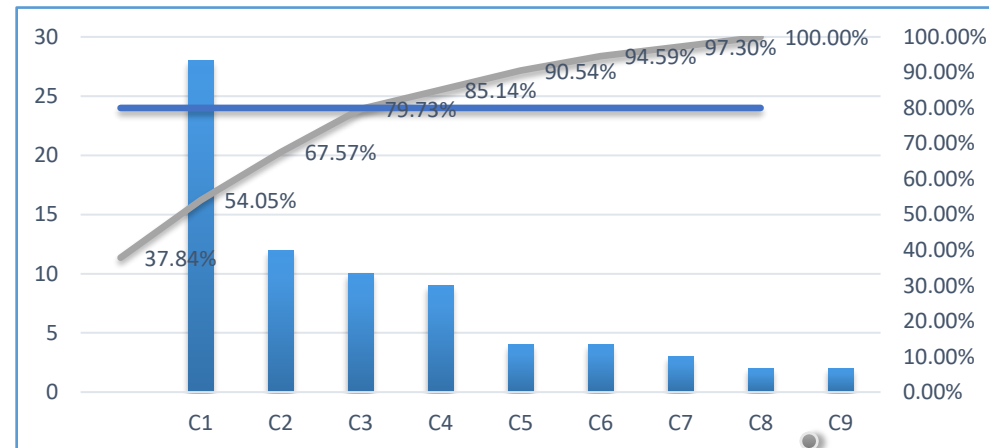
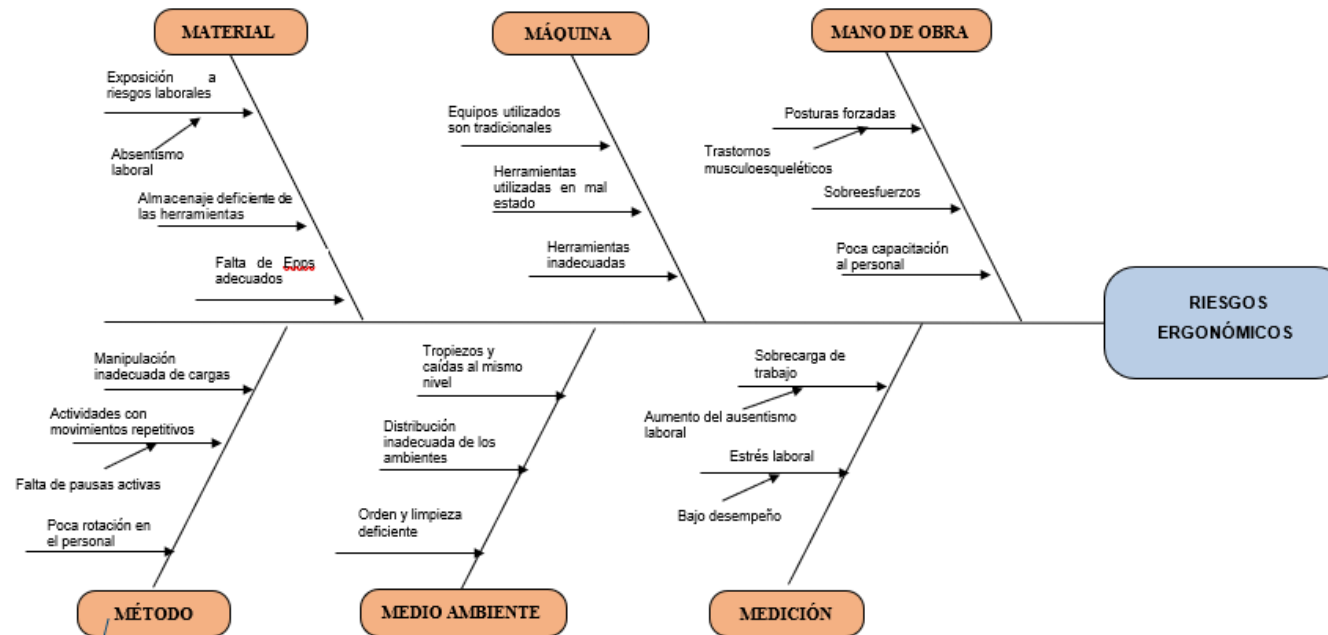
Anexo 3: *Instrumento de recolección del método RULA*

Proceso:					Actividad:		
Grupo	A				B		
Posturas	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de muñecas	Cuello	Tronco	Piernas
Ptos.							
Observaciones							
Extras							
Ptos.							
Puntaje							
Factor fuerza							
Ptos. Tabla C							
Ptos. Tabla D							
Puntaje							
Puntaje final							
Nivel de riesgo							

Anexo 4: *Instrumento de recolección del método OWAS*

Nro.			
Proceso			
Actividad			
Posición			
Puntaje			
Nivel de riesgo			

Anexo 4: Diagrama de Ishikawa y Pareto



Anexo 5: Permiso para realizar la investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

San Juan de Lurigancho, 03 de diciembre de 2019

CARTA N° 029-2019/CP ING. IND./UCV S.J.L

Sr. Raúl Rodríguez Ríos

Gerente General

FM ACEROS S.A.C

Presente:

De mi especial consideración:

Es grato saludarlo cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo – Campus Lima Este y, a la vez, presentar a el(la) estudiante HUILLCA PANIURA ROXANA YESSICA identificada con DNI N° 45337632, código universitario N° 7001001298, de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial del VIII Ciclo; quien se encuentra desarrollando su trabajo de Investigación titulado: "Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de una empresa metalmecánica, San Juan de Miraflores, 2019."

En ese sentido, solicito a su digno despacho otorgar el permiso y brindar las facilidades a nuestra estudiante, para realizar una visita técnica de estudios (observación y/o entrevista).

Consideramos que este estudio impactará positivamente en su institución y en la sociedad; y, permitirá que el/la estudiante realice su trabajo de investigación nada la importancia del tema a tratar.

Agradeciendo la atención al presente, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi mayor consideración y estima.

Atentamente,

Dr. Robert Julio Contreras Rivera

Director Nacional de la C.P. de Ingeniería Industrial

UCV - Campus San Juan de Lurigancho

Anexo 6: Lista de personal del área de producción

Puestos	N° Personas	Grado de Instrucción
Área de Corte	1	1 Maestro tornero
Área de Doblado	1	1 Chapista
Área de Soldadura	4	3 Soldadores 1 Operario mecánico
Área de Mecanizado	2	2 Operarios mecánicos
Área de Acabados	2	2 Operarios mecánicos
Área de Control de calidad	1	1 Operario mecánico
Área de Montaje	4	4 Operarios mecánicos

Anexo 7: Actividades desempeñadas por puesto de trabajo

Puesto	Actividades	Horas de trabajo	Tiempo de descanso
Operario de Soldadura	Existen 3 soldadores y un operario mecánico en el área de soldadura. Los operarios se encargan de revisar las plantillas de las piezas a fabricar, trazado con plantillas, corte con pantógrafo y armado de piezas metálicas con soldadura eléctrica por punto. De las tareas que realizan la de mayor riesgo es la manipulación del taladro donde las posturas observadas son espalda doblada y con giro, seguido de levantamiento manual de piezas metálicas donde las posturas observadas son espalda doblada y con giro.	8:00 a.m. hasta las 18:00 p.m.	1 hora en el almuerzo
Operario de mecanizado	Constituido por 2 operarios mecánicos. Los trabajadores se encargan de revisar las plantillas de las piezas a fabricar, trazado con plantillas, corte con pantógrafo y armado de piezas metálicas.	8:00 a.m. hasta las 18:00 p.m.	1 hora en el almuerzo
Operario de Corte	Existe 1 maestro tornero en el área de corte. Se encarga de recibir el pedido (número de piezas, forma corte), calibrar la máquina cortadora de acuerdo material a ser cortado y al tipo de corte requerido, por último, colocar la pieza en la cortadora y realizar la acción.	8:00 a.m. hasta las 18:00 p.m.	1 hora en el almuerzo
Operario del área de Montaje	Existen cuatro operarios encargados reparar las fallas detectadas, armado, alineamiento, y pruebas de arranque de las piezas. De las actividades que realiza la de mayor riesgo es levantamiento manual de cargas donde las posturas observadas son espalda doblada, los dos brazos bajos, sobre pierna recta y peso mayor igual a 20 Kg.	8:00 a.m. hasta las 18:00 p.m.	1 hora en el almuerzo

Anexo 8: Evaluación del método RULA y OWAS

Actividad 1: Cortar planchas de acero

Proceso: CORTE					Actividad: Cortar planchas de acero		
Grupo	A				B		
Posturas	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de muñecas	Cuello	Tronco	Piernas
	Extensión >20° o flexión >20° y <45°	Flexión entre 60° y 100°	Flexión o extensión >15°	Pronación o supinación media	Flexión >20°	Flexión >20° y <=60°	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
Ptos.	2	1	3	1	3	3	1
Observaciones	Hombro elevado o brazo rotado	A un lado del cuerpo	Desviación radial			Tronco con inclinación lateral	
Extras	+1	+1	+1			+1	
Ptos.	3	2	4	1	3	4	1
Puntaje	5				5		
Factor fuerza	Estática (se mantiene más de un minuto seguido)				Carga menor a 2kg, mantenida intermitentemente		
Ptos. Tabla C	1						
Ptos. Tabla D					0		
Puntaje	6				5		
Puntaje final	6						
Nivel de riesgo	ALTO						

Interpretación 1: La aplicación del método nos arroja una puntuación de 6 correspondiendo con un nivel de riesgo ergonómico ALTO o una estación rojo claro según la metodología en uso de este estudio. Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible con un enfoque de las partes del cuerpo más afectadas, buscando propuestas en los métodos de trabajo para buscar la disminución de los riesgos.

Actividad 2: Preparar piezas para el doblado

Proceso: DOBLADO					Actividad: Preparar piezas para el doblado		
Grupo	A				B		
Posturas	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de muñecas	Cuello	Tronco	Piernas
	Extensión >20° o flexión >20° y <45	Flexión <60° o >100°	Flexión o extensión >15°	Pronación o supinación media	Flexión >20°	Flexión entre 0° y 20°	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
Ptos.	2	2	3	1	3	2	1
Observaciones		A un lado del cuerpo	Desviación radial		Pronación o supinación en rango medio		
Extras		+1	+1		+1		
Ptos.	2	3	4	1	4	2	1
Puntaje	5				5		
Factor fuerza	Estática (se mantiene más de un minuto seguido)				Carga menor a 2kg, mantenida intermitentemente		
Ptos. Tabla C	1						
Ptos. Tabla D					0		
Puntaje	6				5		
Puntaje final	6						
Nivel de riesgo	ALTO						

Interpretación 2: La aplicación del método nos arroja una puntuación de 6 correspondiendo con un nivel de riesgo ergonómico ALTO o una estación rojo claro según la metodología en uso de este estudio. Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible con un enfoque de las partes del cuerpo más afectadas, buscando propuestas en los métodos de trabajo para buscar la disminución de los riesgos.

Actividad 3: Doblar las piezas mecánicas

Proceso: DOBLADO					Actividad: Doblar las piezas mecánicas		
Grupo	A				B		
Posturas	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de muñecas	Cuello	Tronco	Piernas
	Flexión >45° Y 90°	Flexión entre 60° y 100°	Flexión o extensión >15°	Pronación o supinación media	Flexión >20°	Flexión >60°	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
Ptos.	3	1	3	1	3	4	1
Observaciones	Hombro elevado o brazo rotado	A un lado del cuerpo	Desviación radial		Pronación o supinación en rango medio	Tronco rotado	
Extras	+1	+1	+1		+1	+1	
Ptos.	4	2	4	1	4	5	1
Puntaje	5				7		
Factor fuerza	Estática (se mantiene más de un minuto seguido)				Carga menor a 2kg, mantenida intermitentemente		
Ptos. Tabla C	1						
Ptos. Tabla D					0		
Puntaje	6				7		
Puntaje final	7						
Nivel de riesgo	MUY ALTO						

Interpretación 3: La aplicación del método nos arroja una puntuación de 7 correspondiendo con un nivel de riesgo ergonómico MUY ALTO o una estación roja oscura según la metodología en uso de este estudio.

Se requiere análisis y cambios de manera inmediata en el puesto o en la tarea.

Actividad 4: Ordenar las piezas

Proceso: SOLDADURA					Actividad: Ordenar las piezas		
Grupo	A				B		
Posturas	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de muñecas	Cuello	Tronco	Piernas
	Extensión >20° o flexión >20° y <45	Flexión entre 60° y 100°	Flexión o extensión >15°	Pronación o supinación media	flexión entre 10° y 20°	Flexión >20° y <=60°	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
Ptos.	2	1	3	1	2	3	1
Observaciones	Hombro elevado o brazo rotado	A un lado del cuerpo				Tronco con inclinación lateral	
Extras	+1	+1				+1	
Ptos.	3	2	3	1	2	4	1
Puntaje	4				5		
Factor fuerza	Estática (se mantiene más de un minuto seguido				Carga menor a 2kg, mantenida intermitentemente		
Ptos. Tabla C	1						
Ptos. Tabla D					0		
Puntaje	5				5		
Puntaje final	6						
Nivel de riesgo	ALTO						

Interpretación 4: La aplicación del método nos arroja una puntuación de 6 correspondiendo con un nivel de riesgo ergonómico ALTO o una estación rojo claro según la metodología en uso de este estudio.

Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible con un enfoque de las partes del cuerpo más afectadas, buscando propuestas en los métodos de trabajo para buscar la disminución de los riesgos.

Actividad 5: Unir las piezas para formar una estructura

Proceso: SOLDADURA				Actividad: Unir las piezas para formar una estructura			
Grupo	A				B		
Posturas	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de muñecas	Cuello	Tronco	Piernas
	Flexión >90°	Flexión <60° o >100°	Flexión o extensión >15°	Pronación o supinación media	Flexión >20°	Flexión >60°	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
Ptos.	4	2	3	1	3	4	1
Observaciones	Hombro elevado o brazo rotado	A un lado del cuerpo	Desviación radial		Pronación o supinación en rango medio	Tronco rotado	
Extras	+1	+1	+1		+1	+1	
Ptos.	5	3	4	1	4	5	1
Puntaje	4				7		
Factor fuerza	Estática (se mantiene más de un minuto seguido)				Carga menor a 2kg, mantenida intermitentemente		
Ptos. Tabla C	1						
Ptos. Tabla D					0		
Puntaje	5				7		
Puntaje final	7						
Nivel de riesgo	MUY ALTO						

Interpretación 5: La aplicación del método nos arroja una puntuación de 7 correspondiendo con un nivel de riesgo ergonómico MUY ALTO o una estación roja oscura según la metodología en uso de este estudio.

Se requiere análisis y cambios de manera inmediata en el puesto o en la tarea.

Actividad 6: Soldar las piezas a 360°

Proceso: SOLDADURA				Actividad: Soldar las piezas a 360°			
Grupo	A				B		
Posturas	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de muñecas	Cuello	Tronco	Piernas
	Extensión >20° o flexión >20° y <45	Flexión entre 60° y 100°	Flexión o extensión >0° y <15°	Pronación o supinación media	Flexión >20°	Flexión >60°	Si los pies no están bien apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido
Ptos.	2	1	2	1	3	4	2
Observaciones	Hombro elevado o brazo rotado	A un lado del cuerpo	Desviación radial				
Extras	+1	+1	+1				
Ptos.	3	2	3	1	2	4	2
Puntaje	4				6		
Factor fuerza	Estática (se mantiene más de un minuto seguido)				Carga menor a 2kg, mantenida intermitentemente		
Ptos. Tabla C	1						
Ptos. Tabla D					0		
Puntaje	5				6		
Puntaje final	7						
Nivel de riesgo	MUY ALTO						

Interpretación 6: La aplicación del método nos arroja una puntuación de 7 correspondiendo con un nivel de riesgo ergonómico MUY ALTO o una estación roja oscura según la metodología en uso de este estudio.

Se requiere análisis y cambios de manera inmediata en el puesto o en la tarea.

Actividad 7: Soldar las piezas parte superior

Proceso: SOLDADURA					Actividad: Soldar las piezas parte superior		
Grupo	A				B		
Posturas	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de muñecas	Cuello	Tronco	Piernas
	Extensión >20° o flexión >20° y <45°	Flexión <60° o >100°	Flexión o extensión >0° y <15°	Pronación o supinación media	flexión entre 10° y 20°	Flexión entre 0° y 20°	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
Ptos.	2	2	2	1	2	2	1
Observaciones	Hombro elevado o brazo rotado	A un lado del cuerpo	Desviación radial				
Extras	+1	+1	+1				
Ptos.	3	3	3	1	2	2	1
Puntaje	4				2		
Factor fuerza	Estática (se mantiene más de un minuto seguido				Carga menor a 2kg, mantenida intermitentemente		
Ptos. Tabla C	1						
Ptos. Tabla D					0		
Puntaje	5				2		
Puntaje final	4						
Nivel de riesgo	MEDIO						

Interpretación 7: La aplicación del método nos arroja una puntuación de 4 correspondiendo con un nivel de riesgo ergonómico MEDIO o una estación amarilla según la metodología en uso de este estudio.

En esta estación de trabajo no estamos en presencia de una operación que requiere una evaluación más detallada y posiblemente algunos cambios, se deben tomar en cuenta ciertas posturas y posiciones que a largo plazo podrían causar molestia en el operario.

Actividad 8: Soldar las piezas parte inferior

Proceso: SOLDADURA					Actividad: Soldar las piezas parte inferior		
Grupo	A				B		
Posturas	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de muñecas	Cuello	Tronco	Piernas
	Flexión >90°	Flexión <60° o >100°	Flexión o extensión >0° y <15°	Pronación o supinación media	Extensión	Flexión entre 0° y 20°	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
Ptos.	4	2	2	1	4	2	1
Observaciones	Hombro elevado o brazo rotado	A un lado del cuerpo	Desviación radial			Tronco con inclinación lateral	
Extras	+1	+1	+1			+1	+1
Ptos.	5	3	3	1	4	2	2
Puntaje	7				5		
Factor fuerza	Estática (se mantiene más de un minuto seguido)				Carga menor a 2kg, mantenida intermitentemente		
Ptos. Tabla C	1						
Ptos. Tabla D					0		
Puntaje	8				5		
Puntaje final	7						
Nivel de riesgo	MUY ALTO						

Interpretación 8: La aplicación del método nos arroja una puntuación de 7 correspondiendo con un nivel de riesgo ergonómico MUY ALTO o una estación roja oscura según la metodología en uso de este estudio.

Se requiere análisis y cambios de manera inmediata en el puesto o en la tarea.

Actividad 9: Ordenar las piezas

Proceso: ACABADO					Actividad: Ordenar las piezas		
Grupo	A				B		
Posturas	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de muñecas	Cuello	Tronco	Piernas
	Extensión >20° o flexión >20° y <45	Flexión <60° o >100°	Flexión o extensión >0° y <15°	Pronación o supinación media	Flexión >20°	Flexión entre 0° y 20°	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
Ptos.	2	2	2	1	3	2	1
Observaciones							
Extras	1	1	1		1		
Ptos.	3	3	3	1	4	2	1
Puntaje	4				5		
Factor fuerza	Estática (se mantiene más de un minuto seguido				Carga menor a 2kg, mantenida intermitentemente		
Ptos. Tabla C	1						
Ptos. Tabla D					0		
Puntaje	5				5		
Puntaje final	6						
Nivel de riesgo	ALTO						

Interpretación 1: La aplicación del método nos arroja una puntuación de 6 correspondiendo con un nivel de riesgo ergonómico ALTO o una estación rojo claro según la metodología en uso de este estudio.

Es necesario realizar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible con un enfoque de las partes del cuerpo más afectadas, buscando propuestas en los métodos de trabajo para buscar la disminución de los riesgos.

Actividad 10: Aplicar gel decapante y pasivante a las piezas

Proceso: ACABADO				Actividad: Aplicar gel decapante y pasivante a las piezas			
Grupo	A				B		
Posturas	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de muñecas	Cuello	Tronco	Piernas
	Flexión >45° Y 90°	Flexión entre 60° y 100°	Flexión o extensión >15°	Pronación o supinación media	Flexión >20°	Flexión entre 0° y 20°	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
Ptos.	3	1	3	1	3	2	1
Observaciones							
Extras	1	1					
Ptos.	4	2	3	1	3	2	1
Puntaje	4				3		
Factor fuerza	Estática (se mantiene más de un minuto seguido				Carga menor a 2kg, mantenida intermitentemente		
Ptos. Tabla C	1						
Ptos. Tabla D					0		
Puntaje	5				3		
Puntaje final	4						
Nivel de riesgo	MEDIO						

Interpretación 10: La aplicación del método nos arroja una puntuación de 4 correspondiendo con un nivel de riesgo ergonómico MEDIO o una estación amarilla según la metodología en uso de este estudio.

En esta estación de trabajo no estamos en presencia de una operación que requiere una evaluación más detallada y posiblemente algunos cambios, se deben tomar en cuenta ciertas posturas y posiciones que a largo plazo podrían causar molestia en el operario.

Actividad 11: Mecanizar las estructuras

Proceso: MECANIZADO					Actividad: Mecanizar las estructuras		
Grupo	A				B		
Posturas	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de muñecas	Cuello	Tronco	Piernas
	Extensión >20° o flexión >20° y <45°	Flexión entre 60° y 100°	Flexión o extensión >15°	Pronación o supinación media	Flexión >20°	Flexión >60°	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
Ptos.	2	1	3	1	3	4	1
Observaciones							
Extras	1	1	1		1	1	
Ptos.	3	2	4	1	4	5	1
Puntaje	5				7		
Factor fuerza	Estática (se mantiene más de un minuto seguido				Carga menor a 2kg, mantenida intermitentemente		
Ptos. Tabla C	1						
Ptos. Tabla D					0		
Puntaje	6				7		
Puntaje final	7						
Nivel de riesgo	MUY ALTO						

Interpretación 11: La aplicación del método nos arroja una puntuación de 7 correspondiendo con un nivel de riesgo ergonómico MUY ALTO o una estación roja oscura según la metodología en uso de este estudio.

Se requiere análisis y cambios de manera inmediata en el puesto o en la tarea.

Actividad 12: Formado de las estructuras mecánicas

Proceso: ENSAMBLADO				Actividad: Formado de las estructuras mecánicas			
Grupo	A				B		
Posturas	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de muñecas	Cuello	Tronco	Piernas
	Extensión >20° o flexión >20° y <45°	Flexión <60° o >100°	Flexión o extensión >15°	Pronación o supinación media	Flexión >20°	Flexión >60°	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
Ptos.	2	2	3	1	3	4	1
Observaciones							
Extras	1	1	1			1	
Ptos.	3	3	4	1	3	5	1
Puntaje	5				6		
Factor fuerza	Estática (se mantiene más de un minuto seguido				Carga menor a 2kg, mantenida intermitentemente		
Ptos. Tabla C	1						
Ptos. Tabla D					0		
Puntaje	6				6		
Puntaje final	7						
Nivel de riesgo	MUY ALTO						

Interpretación 12: La aplicación del método nos arroja una puntuación de 7 correspondiendo con un nivel de riesgo ergonómico MUY ALTO o una estación roja oscura según la metodología en uso de este estudio.

Se requiere análisis y cambios de manera inmediata en el puesto o en la tarea.

Nro.	13		
Proceso	Control de calidad		
Actividad	Recepción de las materias primas (planchas de acero)		
Posición			
Posición de espalda	Posición de brazos	Posición de piernas	Carga y fuerza soportada
Espalda con giro	Espalda con giro	De pie, pierna recta y flexionada	Mas de 20 kg
Puntaje			
3	1	3	3
2			
Nivel de riesgo			
MEDIO			

Nro.	14		
Proceso	Control de calidad		
Actividad	Mover la plancha a la mesa de corte		
Posición			
Posición de espalda	Posición de brazos	Posición de piernas	Carga y fuerza soportada
Espalda con giro	Los 2 brazos bajos	De pie, pierna recta y flexionada	Mas de 20 kg
Puntaje			
3	1	3	3
2			
Nivel de riesgo			
MEDIO			

Nro.	15		
Proceso	Control de calidad		
Actividad	Colocar la plancha en la mesa de corte		
Posición			
Posición de espalda	Posición de brazos	Posición de piernas	Carga y fuerza soportada
Espalda derecha	Un brazo bajo y el otro elevado	De pie, pierna recta y flexionada	Mas de 20 kg
Puntaje			
1	2	3	3
1			
Nivel de riesgo			
BAJO			

Anexo 9: Actividades con las evidencias fotográficas de la empresa

N°	Área	Actividad	Fotografía	Cargo del operario	Riesgo (dim)	Método	Nivel de riesgo
1	Control de calidad	Recepción de las materias primas (planchas de acero)		Operario mecánico	MMC	OWAS	Medio
2	Control de calidad	Mover la plancha a la mesa de corte		Operario mecánico	MMC	OWAS	Medio
3	Control de calidad	Colocar la plancha en la mesa de corte		Operario mecánico	MMC	OWAS	Bajo
4	Cortado	Cortar la plancha de acero		Maestro tornero	MR	RULA	Alto
5	Doblado	Preparar piezas para el doblado		Chapista	MR	RULA	Alto

6	Doblado	Doblar las piezas mecánicas		Chapista	MR	RULA	Muy alto
7	Soldadura	Ordenar las piezas		Soldador	MR	RULA	Alto
8	Soldadura	Unir las piezas para formar una estructura		Soldador	PF	RULA	Muy alto
9	Soldadura	Soldar las piezas a 360º		Soldador	PF	RULA	Muy alto
10	Soldadura	Soldar las piezas parte superior		Soldador	PF	RULA	Medio

11	Soldadura	Soldar las piezas parte inferior		Soldador	S	RULA	Muy alto
12	Acabado	Ordenar las piezas		Operario mecánico	MR	RULA	Alto
13	Acabado	Aplicar gel decapante y pasivante a las piezas		Operario mecánico	MR	RULA	Medio
14	Mecanizado	Mecanizar las estructuras		Maestro tornero	MR	RULA	Muy alto
15	Ensamblado	Formado de las estructuras mecánicas		Operario mecánico	PF	RULA	Muy alto

Anexo 10: Validación por juicio de expertos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide: Riesgo ergonómico

Nº	DIMENSIONES/Ítems	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIAS
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	DIMENSION 1: Movimientos repetitivos -Movimientos repetitivos de brazos, manos y muñecas. -Movimientos permanentes. -Repetición de la actividad. -Frecuencia del movimiento de flexión. -Frecuencia de movimiento de extensión.	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: Posturas forzadas -Posturas forzadas de manera habitual y prolongada. -Posiciones de pie prolongadas. -Trabajo sedentario. -Adoptar posturas dolorosas o fatigantes.	✓		✓		✓		
3	DIMENSION 3: Manipulación manual de cargas -Operaciones inadecuadas al manipular las piezas metálicas. -Carga o movimiento de materiales o equipos. -Peso de la carga.	✓		✓		✓		
4	DIMENSION 4: Sobreesfuerzos -Al mover y/o empujar las láminas de acero. -Transporte de cargas. -Levantar o mover herramientas pesadas.	✓		✓		✓		

Observaciones (Precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg. ACOSTA LINARES ALDO

DNI: ~~44000004~~

Especialidad del validador: MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO

20 de octubre del 2019

*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
*Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.
Especialidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide: Riesgo ergonómico

Nº	DIMENSIONES/Ítems	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIAS
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	DIMENSION 1: Movimientos repetitivos -Movimientos repetitivos de brazos, manos y muñecas. -Movimientos permanentes. -Repetición de la actividad. -Frecuencia del movimiento de flexión. -Frecuencia de movimiento de extensión.	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: Posturas forzadas -Posturas forzadas de manera habitual y prolongada. -Posiciones de pie prolongadas. -Trabajo sedentario. -Adoptar posturas dolorosas o fatigantes.	✓		✓		✓		
3	DIMENSION 3: Manipulación manual de cargas -Operaciones inadecuadas al manipular las piezas metálicas. -Carga o movimiento de materiales o equipos. -Peso de la carga.	✓		✓		✓		
4	DIMENSION 4: Sobreesfuerzos -Al mover y/o empujar las láminas de acero. -Transporte de cargas. -Levantar o mover herramientas pesadas.	✓		✓		✓		

Observaciones (Precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg. BAZÁN ROBLES ROMEL DARIO

DNI: ~~44000004~~

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

29 de Octubre del 2019

*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
*Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.
Especialidad



Certificado de validez de contenido del instrumento que mide: Riesgo ergonómico

N°	DIMENSIÓN & ítems	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD		SUGERENCIA 8
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	DIMENSIÓN 1: Movimientos repetitivos -Movimientos repetitivos de brazos, manos y muñecas. -Movimientos permanentes. -Repetición de la actividad. -Frecuencia del movimiento de flexión. -Frecuencia de movimiento de extensión.	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Posturas forzadas -Posturas forzadas de manera habitual y prolongada. -Posiciones de pie prolongadas. -Trabajo sedentario. -Adoptar posturas dolorosas o fatigantes.	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3: Manipulación manual de cargas -Operaciones inadecuadas al manipular las piezas metálicas. -Carga o movimiento de materiales o equipos. -Peso de la carga.	✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 4: Sobreesfuerzos -Al mover y/o empujar las láminas de acero. -Transporte de cargas. -Levantar o mover herramientas pesadas.	✓		✓		✓		

Observaciones (Precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg. FARFÁN MARTÍNEZ ROBERTO

DNI: 98947999

Especialidad del validador: MAESTRO EN GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERIA

20 de octubre del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.
Especialidad



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores

Nosotros, ROXANA YESSICA HUILLCA PANIURA, RUTH JERI GUILLEN, DARWIN EDUARDO OCAMPO CARRILLO, OSCAR ENRIQUE TAZA CHAUCA, estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación titulado: "EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LOS TRABAJADORES DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA, SAN JUAN DE MIRAFLORES, 2019", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
ROXANA YESSICA HUILLCA PANIURA DNI: 45337632 ORCID 0000-0003-2036-4795	
RUTH JERI GUILLEN DNI: 70378831 ORCID 0000-0003-4129-3797	
DARWIN EDUARDO OCAMPO CARRILLO DNI: 75560362 ORCID 0000-0002-7840-8183	
OSCAR ENRIQUE TAZA CHAUCA DNI: 46379059 ORCID 0000-0001-5534-9574	